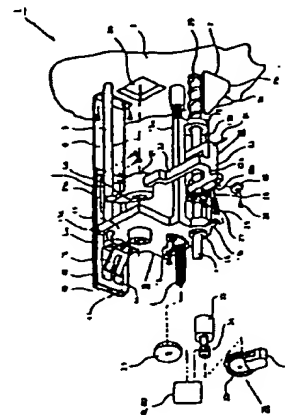


(54) VARIABLE FOCUS TYPE LENS

(11) 4-211231 (A) (43) 3.8.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-25199 (22) 28.1.1991 (33) JP (31) 90p.68422 (32) 20.3.1990(2)
 (71) RICOH CO LTD (72) TOKIO ISHINO(3)
 (51) Int. Cl.⁵ G03B5/00, G02B7/08, G03B17/12

PURPOSE: To shorten the adjustment time for focus distance, eliminate the disrationality on the human engineering aspect in focusing and improve operation performance.

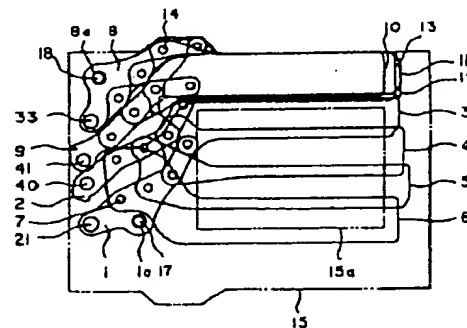
CONSTITUTION: A photographing optical system is constituted only by a main lens Lm in case of wide use, while by inserting a sublens Ls at the back of the main lens Lm. A wide pattern 42 for prescribing the focusing region in case of wide use is set in close behind the focusing drive start position in wide uses, and a telepattern 43 for prescribing the focusing region in tele use is set in close before the focusing drive starting position in tele use. Each of the focus distance region and the focusing drive starting position of the main lens Lm is detected by the slide of a slidable brush 16 installed on a front group frame 10 for holding the main lens Lm, on these patterns 42 and 43. The detection of the position in focusing is carried out by a digital signal generating means 36 consisting of a rotary encoder which revolves in interlocking with a driving motor 33.

**(54) PLATE MEMBER FOR LIGHT SHIELDING BLADE OR ARM**

(11) 4-211232 (A) (43) 3.8.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-1607 (22) 10.1.1991 (33) JP (31) 90p.63842 (32) 14.3.1990
 (71) NIKON CORP (72) TAKASHI MATSUBARA
 (51) Int. Cl.⁵ G03B9/36

PURPOSE: To provide a plate member which is lightweight and has a high strength and can be used for the superhigh speed shutter for a camera, etc.

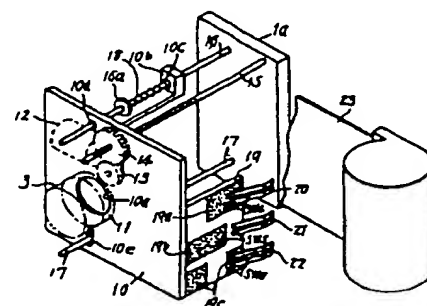
CONSTITUTION: A lamination structure plate member consists of two surface member layers made of reinforced resin consisting of the continuous carbon fibers arranged in one direction which is nearly parallel to the longitudinal direction of the light shielding blades 3-6, 10-13 or arms 1, 2, 8 and 9 and the matrix resin which encloses the continuous fibers and an intermediate layer interposed between two surface layers, and the intermediate layer is the reinforced resin consisting of the aromatic polyamide fibers and the matrix resin which encloses the aromatic polyamide fiber, and the polyamide resin may be the continuous fiber or short fiber, and the fiber direction is nearly vertical to the longitudinal direction of the light shielding blades 3-6 and 10-13 or the arms 1, 2, 8 and 9.

**(54) DRIVING DEVICE FOR PHOTOGRAPHING OPTICAL SYSTEM**

(11) 4-211233 (A) (43) 3.8.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-24676 (22) 19.2.1991
 (71) NIKON CORP (72) HIROSHI WAKABAYASHI
 (51) Int. Cl.⁵ G03B13/36, G02B7/04, G03B17/00

PURPOSE: To provide a camera with which the reduction of dimension is realized by arranging a motor for driving a photographing optical system in rational manner.

CONSTITUTION: A driving device for a photographing optical system 3 is constituted of a motor 12 as driving device for the photographing optical system, supporting member 10 for supporting the photographing optical system and the motor, and the driving mechanisms 13, 14 and 15 for shifting the supporting member in the optical axis direction of the photographing optical system by the driving force of the motor.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-211232

(43) 公開日 平成4年(1992)8月3日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 3 B 9/36

識別記号

庁内整理番号

A 8807-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-1607

(22) 出願日 平成3年(1991)1月10日

(31) 優先権主張番号 特願平2-63842

(32) 優先日 平2(1990)3月14日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 松原 隆

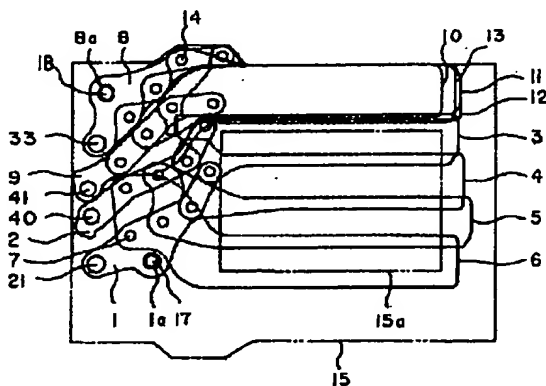
東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内

(54) 【発明の名称】 遮光羽根用またはアーム用板材

(57) 【要約】

【目的】 カメラ等の超高速シャッターに使用可能な、軽量でかつ強度のある板材を提供する。

【構成】 遮光羽根、またはアームの長手方向とほぼ平行な一方向に揃えられた炭素繊維の連続繊維とこれを包含するマトリックス樹脂とからなる2枚の強化樹脂製表材層と、この2枚の間に挟まれた中間層とからなる積層構造の板材において、中間層が芳香族ポリアミド繊維とこれを包含するマトリックス樹脂とからなる強化樹脂であり、かつポリアミド樹脂は連続繊維でも短繊維でもよく、またその繊維方向が遮光羽根またはアームの長手方向にほぼ垂直になるようにしたことを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 遮光羽根またはアームの長手方向とほぼ平行な一方に揃えられた炭素繊維の連続繊維とこれを包含するマトリックス樹脂とからなる2枚の強化樹脂製表材層と、該表材層の間に挟まれた中間層とからなる積層構造の遮光羽根用または該遮光羽根を支持するアーム用板材において、前記中間層が、芳香族ポリアミド繊維とこれを包含するマトリックス樹脂とからなる強化樹脂であることを特徴とする遮光羽根用またはアーム用板材。

【請求項2】 前記ポリアミド繊維が連続繊維であり、かつ、その方向が遮光羽根またはアームの長手方向にほぼ垂直であることを特徴とする、請求項第1項記載の遮光羽根用またはアーム用板材。

【請求項3】 前記ポリアミド繊維が短繊維であり、かつ、その方向が遮光羽根またはアームの長手方向にほぼ垂直であることを特徴とする、請求項第1項記載の遮光羽根用またはアーム用板材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カメラのフォーカルブレンシャッターやレンズシャッターのシャッター羽根または絞り羽根のように、高速で運動する事が要求される遮光羽根または該遮光羽根を支持するアームに使用される板材に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、フィルム感度の向上、新しい映像表現への欲求などから、カメラに対し更に速いシャッタースピードが要望されている。シャッタースピードを速くするには、駆動系の駆動力を上げてよいが、そうすると、電池の容量が不足したり、交換時期が早まるという問題が出てくる。

【0003】 従って、羽根そのものを軽量化する必要がある。軽量化するためには、薄くすることが直に着想されるが、そうすると、剛性が極端に低下し、そのため走行中または停止時に、羽根が波打つ現象が発生する。波は羽根の長手方向に進行する波である。この現象が発生すると、或いは発生中に次のシャッターを切ると、羽根は他の羽根または第2群の羽根と衝突したり、画角を決める収納枠に衝突し、破損するという結果に至る。

【0004】 従って、遮光羽根用板材には、軽くて高剛性のものが要求される。この種の遮光羽根用板材として、特開昭59-61827号、実開昭60-63825号、特開昭62-199439号、特開昭63-17435号等が開示されているように、(1) 一方に揃えられた炭素繊維の連続繊維とこれを包含するマトリックス樹脂とからなる強化樹脂製中間層と、(2) 一方に揃えられた炭素繊維の連続繊維とこれを包含するマトリックス樹脂とからなる強化樹脂製表材層とからなる積層構造の板材が提案された。

【0005】 波打つ現象を抑制するため、表材層は、繊維が遮光羽根の長手方向とほぼ平行にしてあり、中間層は、羽根を強化するため遮光羽根の長手方向とほぼ垂直にしてある。板材の厚さは、60~120 μ m程度である。板材は、当然のことながら、厚さ方向に面対称に積層されている。また、中間層、表材層共に単一層ではなく、薄い強化樹脂シートを複数枚積層したものでもよい。

【0006】 この板材を遮光羽根の所定形状に打抜きまたは切断することにより20~50枚程度の軽量、高強度高剛性の遮光羽根が得られる。この遮光羽根は、1/8000秒のシャッタースピードを持つカメラに実用化されている。さらにシャッターについて簡単にその動きを説明しておく。

【0007】 図1ないし図3は、本発明における遮光羽根とアームを応用した公知の繰走りフォーカルブレンシャッターを示す正面図である。図1はシャッターがセットされた状態、図2は露光窓15aが開いた状態、図3は露光窓15aが閉じられた状態を示している。図1ないし図3において、先羽根アーム1及び先羽根アーム2が、それぞれ軸21及び軸40のまわりに反時計方向に回転することにより、ピン7を介して先羽根アーム1、2に対して回転可能に取り付けられた先羽根3~6が展開されて露光窓15aを覆い、一方先羽根アーム1、および2が時計方向に回転することにより、先羽根3~6が下方に折り畳まれて露光窓15aを開くようになっている。

【0008】 同様に、後羽根アーム8及び9がそれぞれ軸33及び軸41のまわりに、反時計方向に回転することにより、ピン14を介して後羽根10~13が上方に折り畳まれて、露光窓15aを開き、一方後羽根アーム8および9が時計方向に回転することにより、後羽根10~13が展開されて、露光窓15aを覆うように構成されている。

【0009】 上述したこれらの回転運動は、加速運動であるため、先羽根アーム1の穴1aや先羽根アーム1および2のピン7との嵌合部にはその加速度と先羽根系の慣性質量に応じた力が加わる。そしてこの力は回転中は働き続ける。次に穴1aに嵌合された駆動ピン17が不図示の先羽根ブレーキ片に当接すると、この瞬間衝突により先羽根駆動ピン17には大きな加速度が生じ、そして、この加速度と先羽根系の慣性質量に応じた力が、先羽根アーム1の穴1aや先羽根アーム1および2のピン7との嵌合部に加わる。

【0010】 以上のことは後羽根アームについても同様である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、最近、1/8000秒を越える更に速い超高速シャッターが要求されつつある。そのため、従来の板材でも未だ重いとい

3

う第1の問題点が発生した。また、羽根は、駆動系のアームと連結する必要があるが、これまで、連結は「かしめ」により実行されてきたが、そのような超高速シャッタでは、従来の板材は、この連結部の強度が不十分であるという第2の問題点が発生した。

【0012】また、さらに一層の軽量化を図るため、駆動系のアームも、軽量化を図りたいが、羽根との連結部に、駆動、停止時の衝撃力がかかるため、炭素繊維強化樹脂では、この連結部の強度が不十分という第3の問題点が発生した。本発明の目的は、これらの問題点を同時に解決することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者は、これらの問題点の原因について鋭意研究した結果、(1)マトリックス樹脂の比重が約1.2であるのに対して、炭素繊維は比重が1.7~1.8と重いこと、(2)炭素繊維は、伸び(破断伸度のこと)が比較的小さく、そのため、大きな応力が羽根に作用したとき比較的早く破断して、羽根を破損に導くことを見出した。

【0014】そこで、更に研究を進めた結果、本発明者は、羽根の剛性は、波打ち現象の抑制のため、羽根の長手方向に湾曲するのを抑制する剛性は必要であるけれども、羽根の長手方向に垂直な方向に湾曲するのを抑制する剛性は、前者に比べて1/10程度でよく、従って、前者の剛性に貢献しない中間層には、剛性の高い炭素繊維を使用する必要はないことを見出した。

【0015】むしろ、本発明者によれば、中間層については、第2の問題点の解決のため、伸び(特に羽根の長手方向に対してほぼ垂直な方向の伸び)の大きい材料が必要である。また、以上のことは羽根を支持するアームについても同様であることがわかった。

【0016】本発明者は、次に20種以上の樹脂について試行錯誤を繰り返した結果、炭素繊維より比重が軽く、引張強度は炭素繊維と同等であるが、伸びが大きい芳香族ポリアミド繊維が中間層の材料として最適であり、第1、第2および第3の問題点が同時に解決されることを見出し、本発明を成すに至った。よって、本発明は、「遮光羽根およびアームの長手方向とほぼ平行な一方向に揃えられた炭素繊維の連続繊維とこれを包含するマトリックス樹脂からなる2枚の強化樹脂性表材層と、該表材層の間に挟まれた中間層とからなる積層構造の遮光用またはそれを支持するアーム用板材において、前記中間層が、芳香族ポリアミド樹脂繊維とこれを包含するマトリックス樹脂とからなる強化樹脂からなることを特徴とする板材」を提供する。

【0017】

【作用】芳香族ポリアミド繊維は、デュボン社より「ケブラー」の登録商標で市販されているが、これは、炭素繊維に比べて比重が1.4と軽い。そのため、羽根は軽くなる。剛性は、炭素繊維に比べて低い、中間層に使用

4

するので、もともと剛性は余り必要ないことから、これで十分である。

【0018】そして、伸びは、炭素繊維(1%以上1.5%未満)に比べて、1.5%以上2%以下と大きく、しかも、引張強度は、炭素繊維と同等である。但し、比重で割った比引張強度は、芳香族ポリアミド繊維は、炭素繊維より大きくなる。そのため、連結部に大きな応力が作用した場合にも、これを緩和して破損に至ることが防止される。

10 【0019】芳香族ポリアミド繊維は、引張強度が300kg/mm²以上、弾性率5,000kg/mm²以上特に13,000kg/mm²以上のものが好ましい。繊維の太さ(直径)は、3~6μm程度が適当である。芳香族ポリアミド繊維は、連続繊維(長繊維)でも長さ1~30mm程度の短繊維でもよい。

20 【0020】短繊維の場合、マトリックス樹脂に練り込んでコンパウンド(繊維の方向はランダム)の形で中間層に使用してもよいし、特別な工夫をして繊維方向を揃えてマトリックス樹脂に含浸させた強化樹脂シートを中間層に使用してもよい。後者の場合、繊維方向は、羽根の長手方向にほぼ垂直にすることが好ましい。芳香族ポリアミドの連続繊維を用いる場合、繊維方向は、羽根の長手方向にほぼ垂直にすることが好ましい。ただ、連続繊維は、現在のところプレス打ち抜きによる切断が難しい欠点はある。

30 【0021】芳香族ポリアミド繊維は、予めランダムに結合されたマット状のものを使用してもよい。このマットにマトリックス樹脂を含浸させた強化樹脂シートを中間層とするのである。ポリアミド繊維とマトリックス樹脂との比率は、両者の合計重量を基準にして、樹脂が30~90重量%、特に連続繊維の場合、30~50重量%、短繊維の場合、60~90重量%または60~75重量%を占めることが好ましい。

40 【0022】マトリックス樹脂としては、例えば、(1)セルロイド、セルロースアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、6-ナイロン、6,6-ナイロン、ABS、AS樹脂、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルイミド、ポリアリレート、ポリアミドエラストマー、マイオノマー、液晶ポリマー、ポリイミド、ポリアミドイミド、フッ素樹脂、PPS、変性ポリフェニレンオキシド等の熱可塑性樹脂、または(2)エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル、ポリウレタン、ポリイミドなどの熱硬化性樹脂が挙げられる。

50 【0023】熱硬化可能な樹脂液をポリアミド繊維に含浸させた後、樹脂液をBステージ状態(一応固化しており明白な流動性はないが、加熱すれば最終的な硬化が可

飽な状態)にしたプリプレグ・シート (prepreg sheet) を中間層の前駆体材料にすることが好ましい。プリプレグ・シート中のポリアミド繊維は、連続繊維、一方向に揃えられた短繊維、方向がランダムな短繊維、マット状のいずれでもよい。

【0024】マット状のポリアミド繊維を用いる場合は、このマットに熱硬化可能な樹脂液 (溶媒、希釈剤、硬化剤、充填剤、着色剤、カーボンブラック等を含むものでも可) を塗布し乾燥したもの (熱硬化可能) を中間層の前駆体材料にすることもできる。他方、表材層を構成する強化樹脂は、既述のように、一方向に揃えられた炭素繊維の連続繊維とこれを包含するマトリックス樹脂とからなる。

【0025】マトリックス樹脂は、中間層と同じものを使用することができ、この場合も、同様にプリプレグ・シートを使用することが好ましい。炭素繊維とマトリックス樹脂との比率は、両者の合計重量を基準にして、樹脂が30~90重量%、特に35~50重量%または60~75重量%を占めることが好ましい。

【0026】炭素繊維は、連続繊維であり直径3~10 μm 程度のものが適当である。本発明で使用される板材を得るには、表材層/中間層/表材層の順に積層・接合すればよいが、最も好ましい方法は、厚さ10~60 μm 程度の前駆体材料 (例えば、プリプレグ・シート) を少なくとも中間層に1枚、それを挟む表材層に表裏少なくとも2枚を、板材の厚さ方向の中心軸に対して面対称となるよう、積層し、その上で、加熱プレスして、樹脂液を硬化させる方法である。

【0027】この場合、中間層を非連続的に配置するか、非連続的に穴を開けておくことにより、積層・接合後に中空の板材が得られるようにしてもよい。中間層が連続繊維を含む場合には、この繊維方向が羽根及びアームの長手方向に対してほぼ垂直となるように配置することが好ましい。また、中間層、表材層共に1枚のプリプレグ・シートではなく、複数枚 (例えば2~5枚) 重ね積層して使用してもよい。この場合、中間層または表材層自身で、交互に繊維方向を直交させても、平行 (全て同一方向) でもよい。

【0028】例えば、表材層に各1枚のプリプレグ・シートを使用し、中間層に2枚のプリプレグ・シート (この2枚は互いに繊維方向が平行) を使用してもよい。また、遮光性、表面潤滑性が不足する場合には、プリプレグ・シートに予めカーボンブラックを樹脂液 (固形分100重量部) に対して5~15重量%程度添加してもよい。カーボンブラックの平均粒径は、0.07 μm 以下のものが好ましい。カーボンブラックは表材層だけに添加してもよいし、中間層だけに添加してもよい。両者それぞれに独特の特徴がでる。或いは両方に添加してもよい。

【0029】こうして積層したプリプレグ・シートを加

熱プレスすれば、本発明の板材が得られる。本発明の板材は、遮光羽根の場合表材層の厚さが15~40 μm 程度、中間層の厚さが20~50 μm 程度、全体の厚さが50~120 μm 程度のものが有用である。またアームの場合、表材層の厚さが15~60 μm 程度、中間層の厚さが20~160 μm 程度、全体の厚さが120~220 μm 程度のものが有用である。

【0030】この板材の段階で、黒色塗装 (ドライループ塗装) を施してもよい。この塗装は、遮光性の向上、表面反射率の低下、外観美観の向上、表面潤滑性の向上を目的として実行される。塗膜の厚さは、0.1~10 μm が適当であるが、0.1~3 μm 程度に薄くすると、板材が反る危険が低下する。本発明の板材を遮光羽根あるいはアームの所定形状に打抜きまたは切断することにより、20~50枚程度の遮光羽根が得られる。この場合、表材層の炭素繊維が遮光羽根の長手方向とほぼ平行になるように打抜きまたは切断する。

【0031】こうして得られた羽根の段階で黒色塗装を施してもよい。以下、実施例に基づき、本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれに限られるものではない。

【0032】

【実施例1】 (1) 先ず、炭素繊維 (平均直径6~7 μm) が連続繊維で、一方に揃えられており、マトリックス樹脂がエポキシ樹脂で、樹脂含有率が35~45重量%であり、厚さが15~25 μm (プレス後) のプリプレグ・シートAを用意した。

(2) 次に、芳香族ポリアミド繊維 (平均直径10 μm 、長さ1~30mm) の短繊維で、一方に揃えられており、マトリックス樹脂がエポキシ樹脂で、樹脂含有率が60~90重量%であり、厚さが20~50 μm (成形後) のプリプレグ・シートBを用意した。このシートは、紙すき技術を応用した遠心引上げ法で製造される。

【0033】 (3) 上記シートA2枚とシートB1枚を用意し、繊維方向が0° (表材層) / 90° (中間層) / 0° (表材層) となるように、かつシートの種類がA (表材層) / B (中間層) / A (表材層) となるように、上記3枚を面対称に積層し、130℃の温度で5~15 kg/cm^2 の圧力をかけ、その状態で1~2時間放置させることにより、エポキシ樹脂を硬化させ、その後、室温まで徐冷することにより、板厚50~100 μm の板材を得た。

【0034】同様にして多数の板材を製造し、得られた板材について、板厚ムラ及びソリの有無を調べた。

(4) 平面性の良好な1枚の板材から、プレス打抜き加工により、20~50枚のフォーカルブレン用遮光羽根を製造した。但し、表材層の炭素繊維の方向が、遮光羽根の長手方向とほぼ平行となるように打抜いた。

【0035】このとき、得られた遮光羽根について、板厚ムラ及びソリの有無を調べた。

(5) 平面性の良好な多数の遮光羽根について、その表裏両面に片面4 μ mの膜厚でドライループ塗装を施した。

【0036】

【比較例1】実施例1で用いたプリプレグ・シートAを3枚用意し、これらのシートを繊維方向が0°/90°/0°となるように積層し、以下、実施例1と同様にして板材、遮光羽根、「塗装付き遮光羽根」を順次製造した。塗装により、遮光羽根の内部歪みが顕在化して反りが発生したものもあった。

【0037】また、実施例1と比較例のうち、表材層/中間層/表材層の各層について、同一の厚さの板材を選び、両者について、羽根を打ち抜き、この羽根について、①単位表面積当たりの重量を測定した後、縦走りシャッタを製作し、このシャッタについて、②1枚の羽根が24mmの面角を上下する時間（走行速度と言う）を測定した。この結果を次の表1に示す。

【0038】

【表1】

	実施例1	比較例1
①重量比	1.3~1.4	1.5
②走行速度msec	2.6~2.7	2.8

【0039】更に製作したシャッタについて、さらに速い走行速度についても連続的に上下させる耐久試験を実施したところ、比較例に比べて実施例のものは、はるかに優れた耐久性を示した。試験後、羽根を調べてみると、比較例の羽根はカシメ穴の周辺部にヒビ割れが見られ、穴の径が上下方向（羽根の長手方向にほぼ垂直な方向）に拡大していた。それに対して、実施例の羽根は異常がなかった。

【0040】

【実施例2】実施例1で用いたプリプレグ・シートAと同じであるが、但し、平均粒径が0.01 μ m以下のカーボンブラックを樹脂100重量部当たり10重量%添加したプリプレグ・シートA'を準備した。以下、シートAの代わりにシートA'を使用する他は実施例1と同様にして、板材、遮光羽根、「塗装付き遮光羽根」を順次製造した。

【0041】

【実施例3】実施例1で用いたプリプレグ・シートBと同じであるが、但し、平均粒径が0.01 μ m以下のカーボンブラックを樹脂100重量部当たり10重量%添加したプリプレグ・シートB'を準備した。以下、シートBの代わりにシートB'を使用する他は実施例1と同様にして、板材、遮光羽根、「塗装付き遮光羽根」を順次製造した。

【0042】

【実施例4】ポリアミド繊維がマット状（繊維方向がランダム）である点を除いて実施例1で用いたプリプレグ・シートBと同様であるプリプレグ・シートB₁を準備した。以下、シートBの代わりにシートB₁を使用する他は実施例1と同様にして、板材、遮光羽根、「塗装付き遮光羽根」を順次製造した。

【0043】

【実施例5】ポリアミド繊維が連続繊維で、かつ一方に揃えられており、樹脂含有率が35~50重量%である点を除いて実施例1で用いたプリプレグ・シートBと同様であるプリプレグシートB₂を準備した。以下シートBの代わりにシートB₂を使用する他は実施例1と同様にして板材、遮光羽根、「塗装付き遮光羽根」を順次製造した。

【0044】

【実施例6】ポリアミド繊維が連続繊維で、かつ一方に揃えられており、厚さが65~80 μ m（プレス後）であるプリプレグシートB₃を2シート準備した。なお、ポリアミド繊維は「ケブラー49」あるいは「ケブラー149」を使用した。そして、前記プリプレグシートB₃2シートがその繊維方向が同じになる様に重ねて中間層とした。なお、130~150 μ mの厚さのプリプレグシート1シートを前記中間層としても良い。

【0045】以下、シートBの代わりにシートB₄2シートからなる前記中間層を使用する他は実施例1と同様にして板厚160~210 μ mのアーム用板材を得た。平面性の良好な1枚の板材から特殊な振動プレス抜き加工により、20~50枚のアームを製造し、その表裏表面に片面4 μ mの膜厚でドライループ塗装を施した。

【0046】

【比較例2】実施例6で用いたプリプレグシートB₄の代わりに炭素繊維の連続繊維が一方に揃えられた厚さ65~80 μ mのプリプレグシートB₅を2シート使用する他は実施例6と同様にして、アームを製造した。次に実施例1の羽根と実施例6のアームを使用して製作したシャッタと、実施例1の羽根と比較例2のアームを使用して製作したシャッタとを用いて、走行速度2.8msecにて耐久試験を行なった結果、比較例2のアームの嵌合部、特に穴1a及び8aで約0.1mm程度の穴あきが生じてしまったが、実施例6のアームはほとんど損傷を受けていなかった。なお、アームを軽量化した結果として、従来のチタン材をアームに使用した場合に比較して、実施例6及び比較例2の両者とも駆動エネルギーを同じにした場合、約10%程度走行速度が上がった。

【0047】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、中間層に炭素繊維に代えて比重が小さく伸びが大きく引張強度がほぼ同等の芳香族ポリアミド樹脂を用いたので、(1)

9

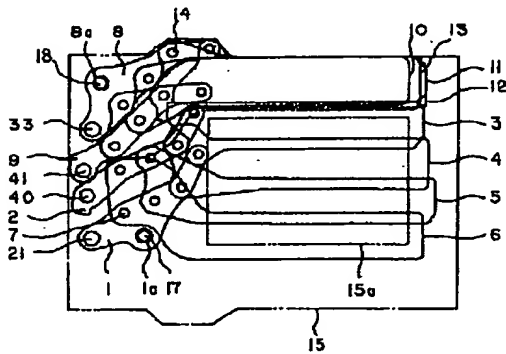
軽く、それでいて剛性がほとんど低下せず、そのため超高速で羽根を走行させても波打ち現象がほとんど発生しないので1/8000秒以上という超高速シャッタ・スピードが実現可能になり、しかも(2)連結部の強度が十分であり、超高速で羽根を走行させても連結部の破損が生じない。

【0048】本発明の板材は、軽いので駆動エネルギーを低減でき、電源電池に余裕が生まれる。従って、モータドライブをより高速化できたり、他の機能に電気エネルギーを提供できるので、より高機能のカメラが実現される。特に、本発明の効果は、板厚の薄い板材において著しく強調される。

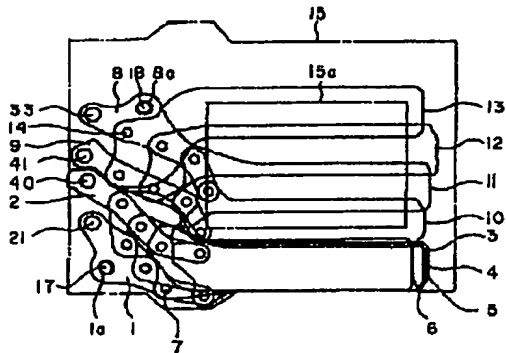
【図面の簡単な説明】

【図1】は公知の縦走りフォーカルブレンシャッタの先、後羽根系の概略を示す構成図であり、シャッタがセットされた状態を示している。

【図1】



【図3】



10

【図2】は図1の縦走りフォーカルブレンシャッタの概略を示す構成図であり、露光窓が開いた状態を示している。

【図3】は図1の縦走りフォーカルブレンシャッタの概略を示す構成図であり、露光窓が閉じた状態を示している。

【主要部分の符号の説明】

- 1、2 先羽根アーム
- 3～6 先羽根
- 7 連結ピン
- 8、9 後羽根アーム
- 10～13 後羽根
- 14 連結ピン
- 15 基板
- 17、18 駆動ピン

【図2】

